93-02838/

Diptères des cônes et des graines des conifères d'Amérique du Nord: Une bibliographie annotée

P. de Groot

Rapport d'information FPM-X-69F

Institut pour la répression des ravageurs forestiers

Service canadien des forêts

Gouvernement du Canada

C.P. 490

Sault Ste. Marie (Ontario)

P6A 5M7

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1986

N° de catalogue Fo46-16/69F

ISSN 0827-1119

ISBN 0-662-94032-6

Des exemplaires de cette publication peuvent être obtenus sans frais à l'adresse suivante:

Services d'information
Institut pour la répression des ravageurs forestiers
Service canadien des forêts
Gouvernement du Canada
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
Canada, P6A 5M7

Une édition sur microfiche de cette publication peut être achetée à l'adresse suivante:

Micromedia Ltée
158, rue Pearl
Toronto (Ontario)
M5H 1L3

This publication is also available in English under the title Diptera associated with cones and seeds of North American conifers: An annotated bibliography.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
AVANT-PROPOS	ii
REMERCIEMENTS	iii
BIBLIOGRAPHIE	1
INDEX TAXINOMIQUE	28
INDEX DES SUJETS	31
INDEX DES AUTEURS CITÉS	32

AVANT-PROPOS

La présente bibliographie annotée renferme 108 références à des ouvrages nord-américains se rapportant aux diptères des cônes et des graines des conifères. Ces ouvrages traitent certains aspects biologiques, écologiques et taxinomiques des espèces d'insectes qu'on trouve en Amérique du Nord. Les méthodes de lutte contre ces insectes sont aussi examinées. Plusieurs publications sont de nature générale ou décrivent également d'autres types d'insectes; dans ce cas, je me suis limité au sujet qui m'intéresse dans les annotations.

Pour compiler la présente bibliographie, j'ai surtout fait appel à deux revues d'analyse, Forestry Abstracts et Review of Applied Entomology. Certaines références ont aussi été tirées de Bibliography on insects destructive to flowers, cones and seeds of North American conifers, par D.R. Barcia et E.D. Merkel, USDA For. Serv. Res. Pap. SE-92, 1972, 80 p. Les deux documents suivants m'ont également servi de référence et de source d'inspiration: 1) Cone and Seed Insects of North American Conifers, par A.F. Hedlin, H.O. Yates III, D.C. Tovar, B.H. Ebel, T.W. Koerber et E.P. Merkel, Serv. can. forêts/USDA For. Serv./Agric. Recur. Hidraul., Mexico, 1980; et 2) Cone and Seed Insects of Western Forest Trees, par F.O. Keen, USDA For. Serv. Tech. Bull. 1169, 1958. J'invite les lecteurs à consulter ces documents qui leur fourniront un excellent aperçu du sujet.

Bien que j'aie cherché à inclure le plus d'ouvrages possible dans le présent recueil, certains ont pu m'échapper. Je serais reconnaissant aux lecteurs de bien vouloir m'indiquer ces oublis qui pourront être inclus dans la prochaine édition.

La présente bibliographie est suivie de trois index: un index taxinomique (duquel sont exclus les parasites, les prédateurs et les commensaux), un index des sujets traités et un index des auteurs cités.

Le travail de documentation a pris fin en janvier 1985 et la bibliographie comprend des publications datées au plus tard du mois de décembre 1983.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier J.H. Borden, de l'Université Simon Fraser, Burnaby (Colombie-Britannique), pour ses observations et ses conseils pendant la préparation de cette bibliographie et pour la révision si constructive qu'il a faite d'un manuscrit antérieur. J'exprime aussi ma gratitude à W. Kaupp, L. Cadogan et G.E. Miller, du Service canadien des forêts.

BIBLIOGRAPHIE

1. Bringuel, G.J. 1968. Two new parasites of the Douglas-fir gall midge, Contarinia oregonensis Foote (Diptera: Cecidomyiidae). Pan-Pac. Entomol. 44:339-340.

   On constate la présence de Tetrastiches strobilus Burks (Hymenoptera: Eulophidae) et de Zachalochlora milleri Crawford (Hymenoptera: Pteromalidae) dans des galles; on pense que ces insectes agissent en ectoparasites.

2. Buffam, P.E.; Johnson, N.E. 1966. Tests of guthion and dimethoate for Douglas-fir midge control. For. Sci. 12:160-163.

   On signale beaucoup moins de Contarinia oregonensis, de C. washingtonensis Johnson et moins de dégâts dus aux cécidomyies dans les cônes des arbres traités par pulvérisation avec une solution de diméthoate à 0,25 % d'ingrédient actif après leur fermeture, au moment où ils commencent à pendre. Cette réduction n'est pas très importante lorsque le traitement (Guthion et diméthoate) a lieu au moment où les cônes sont ouverts pour recevoir le pollen.

3. Chatelain, M.P.; Goyer, M.P. 1980. Seasonal attack period of cone-feeding insects of loblolly pine cones. Ann. Entomol. Soc. Am. 73:49-53.

   Pour déterminer la période d'attaque saisonnière, on a placé des cônes de première et de deuxième année dans des cages pour les mettre à l'abri des insectes. Les cônes intacts ont ensuite été exposés pendant deux à quatre semaines; on a remis les cages en place et on a examiné les cônes régulièrement pendant une période allant jusqu'à 45 jours. Grâce à des prélèvements supplémentaires de cônes endommagés effectués à intervalles de deux à quatre semaines, on a pu confirmer les périodes d'attaque déterminées d'après l'étude d'exclusion. Les cages grillagées protégeaient efficacement les cônes des insectes; les seuls dégâts observés étaient dus à un avortement des cônelets. La cause de ces avortements n'a pas été indiquée. On signale la présence fréquente de larves de Resseliella sp. et d'Asynapta sp. dans les cônes de deuxième année attaqués par Dioryctria amatella (Hulst).

4. Coulson, R.N.; Franklin, R.T. 1968. Frequency of occurrence of cone-and seed-destroying insects on shortleaf pine in the Georgia Piedmont. J. Econ. Entomol. 61:1026-1027.

   Plus de 11 000 cônes ont été examinés et 12,7 % d'entre eux avaient été endommagés par des insectes. Les diptères trouvés appartiennent à trois genres: Hyperdiplosis, Lestodiplosis et Mycodiplosis, tous de la famille des Cecidomyiidae. Les dégâts causés par ces insectes étaient limités aux cônes de deuxième année, mais aucune estimation n'est donnée. Le nombre de cônes endommagés est mis en relation avec le nombre total de cônes par arbre. Sur tous les arbres portant plus de 90 cônes, on a constaté que certains cônes avaient été attaqués. Par contre, plusieurs arbres portant moins de 90 cônes n'avaient pas été attaqués. Il semblerait donc que les arbres doivent porter un certain nombre de cônes intacts pour que les insectes y soient attirés ou réussissent à s'y établir.

5. Dale, J.W.; Schenk, J.A. 1978. Cone production and insect-caused seed losses of ponderosa pine in Idaho, and adjacent Washington and Montana. For. Wild. and Range Exp. Stn., Univ. Idaho, Bull. 24.

Les pertes moyennes de graines dues à Asynopta keeni n'ont jamais dépassé 1 % de la récolte totale de graines.

6. Dale, J.W. Schenk, J.A. 1979. Bionomics and natural control of the cone and seed insects of Ponderosa pine in Idaho and adjacent Washington and Montana. For. Wild. and Range Exp. Stn., Univ. Idaho, Bull. 29, 24 pp.

Cet ouvrage porte sur l'écologie d'Asynapta keeni (Foote) (=A. hopkinsi Felt). Les larves de cette espèce se nourrissent entre les écailles des cônes, mais on en a également trouvé sous les ailettes des graines en développement. On n'a pas trouvé de parasites ni de prédateurs qui puissent être exclusivement associés à A. keeni. A. keeni se trouvait souvent en association avec Dioryctria spp. On signale qu'une infestation grave, si elle coïncide avec une année très peu productive, peut se traduire par un nombre de graines vides ou déformées suffisamment élevé pour nuire aux espèces qui se nourrissent de ces graines.

7. DeBarr, G.L.; Barber, L.R. 1975. Mortality factors reducing the 1967-1969 slash pine seed crop in Baker County, Florida--A life table approach. U.S.D.A. For. Serv. Res. Pap. SE-131, 16 pp.

La cécidomyie des cônes (Resseliella silvana) (Felt) a endommagé moins de 1 % des cônes de Pinus elliottii Engel. var. elliottii.

8. DeMars, C.J. 1964. Predicting insect caused damage to Douglas-fir seed from samples of young cones. U.S.D.A. For. Serv., Pac. Southwest For. and Range Exp. Stn., Berkeley, Calif. Note PSW-40. 7 pp.

On n'a constaté aucune différence importante entre le pourcentage total de graines endommagées par les insectes, estimé au début (juillet) ou en fin de saison (septembre), que ce soit par la méthode de la coupe axiale ou par dissection complète. Comme il est très difficile de dénombrer toutes les graines dans les cônes gravement endommagés, l'auteur conclut qu'il serait préférable de ne compter que les graines saines.

9. Dewey, J.E. 1972. A three year evaluation of Douglas-fir cone and seed insects in Montana and Yellowstone National Park. U.S.D.A. For. Serv., North. Reg., State and Priv. For., Rep. 72-1, 19 pp.

Contarinia washingtonensis et C. oregonensis ont infesté ensemble, en moyenne, 39, 17 et 25 % des cônes en 1967, 1968 et 1970, respectivement.

10. Dewey, J.E.; Jenkins, M.J. 1979. An evaluation of cone and seed insects in selected seed production areas in region 1 (Progress report I) U.S.D.A. For. Serv., North. Reg., State and Priv. For., Rep. 79-16, 18 pp.

Les objectifs de cette évaluation étaient les suivants:

(1) Déterminer quels sont les principaux insectes des cônes et des graines spécifiques de chaque hôte dans les zones productrices de graines qui existent déjà ou qu'on envisage d'établir dans la région.

(2) Décrire le type de dégâts causés par chaque espèce d'insectes et évaluer quantitativement l'ampleur de ces dégâts.

(3) Lorsque c'est possible, établir une corrélation entre l'ampleur des dégâts subis par les cônes et les graines et des facteurs tels que le type d'habitat, l'altitude, l'âge du peuplement et la densité relative du matériel. On présente les résultats de l'examen des cônes provenant de 20 zones productrices de graines, existantes ou proposées, et d'un verger à graines.

On a procédé à l'élevage d'Asynopta hopkinsi en utilisant du douglas taxifolié, du pin ponderosa et du pin tordu. Des adultes de Cecidomyia resinicoloides Williams, Cecidomyia sp., Lestodiplosis taxiconis Foote, Lestodiplosis sp., et Hopleginella conicola (Greene) ont été élevés sur du pin ponderosa.

11. Dewey, J.E.; Jenkins, M.J. 1980. An evaluation of cone and seed insects in selected seed production areas in region 1 (Progress report II). U.S.D.A. For. Serv., North. Reg., State and Priv. For., Rep. 80-18, 11 pp.

Ce deuxième rapport intérimaire présente les résultats des relevés réalisés en 1978 et en 1979 concernant les dégâts causés par les insectes des cônes. L'estimation des dégâts touchant les cônes n'a pas été présentée séparément pour chaque espèce d'insectes. Les auteurs font remarquer que ce sont principalement des cécidomyies qu'on rencontre sur le douglas taxifolié, le mélèze occidental, le pin ponderosa et le pin tordu.

12. Dewey, J.E.; Jenkins, M.J. 1982. An evaluation of cone and seed insects in selected seed production areas in region one (Final report). U.S.D.A. For. Serv., North. Reg., State and Priv. For., Rep. 82-5, 22 pp.

Les objectifs du relevé (voir entrée 10) n'ont pas été atteints, le projet ayant été interrompu à cause de problèmes de financement et de main-d'oeuvre. Les données recueillies sont insuffisantes pour établir des relations entre les dégâts subis par les cônes et le type d'habitat, l'âge du peuplement, la densité relative du matériel ou l'altitude. Contarinia oregonensis et C. washingtonensis étaient répandus sur le douglas taxifolié et abondaient dans toutes les forêts nationales, alors que les asticots (Earomyia sp.) étaient fréquents mais peu nombreux. On signale la présence de cécidomyies (Contarinia sp.) dans les cônes de pin tordu et de pin ponderosa. Une cécidomyie non identifiée et un asticot des cônes étaient en partie à l'origine des dégâts causés au mélèze occidental.

13. Dewey, J.E.; Meyer, H.E.; Parker, D.; Hayes, F. 1975. Ground application of dimethoate (Cygon) for control of cone and seed-destroying insects of Douglas-fir and grand fir. U.S.D.A. For. Serv., North. Reg., State and Priv. For. Rep. No. 75-13.

On évalue dans quelle mesure un traitement au diméthoate, par pulvérisation, à des concentrations de 0,25 et 0,5 % (application unique à la mi-juin et application double à la mi-juin et à la mi-juillet), permet de détruire les insectes des cônes et des graines chez le douglas taxifolié et le sapin grandissime. On détermine la qualité des cônes d'après leur poids, le pourcentage de ceux qui ont visiblement été endommagés et le nombre de graines saines comptées sur chaque section d'un cône tranché dans le sens de son axe. Bien que les traitements aient eu lieu 10 jours après le moment souhaité, le traitement double à 0,25 % et le traitement unique à 0,5 % ont beaucoup fait augmenter le nombre de graines saines chez le douglas taxifolié. Sans qu'on n'ait pu expliquer pourquoi, le double traitement au diméthoate à 0,5 % n'a pas eu d'effet favorable important sur la production de graines. Seul le traitement unique au diméthoate à 0,25 % a fait augmenter considérablement la production de graines chez le sapin grandissime.

14. Ebel, B.H.; Gagne, B.H.; Merkel, E.P., 1975. Cecidomyiidae from pine cones in Florida, with a generic key to larvae. Florida Entomol. 58:193-198.

On a élevé quatre cécidomyidés récoltés sur des cônes de Pinus elliottii et de pin à feuilles longues (P. palustris) dans le nord de la Floride. Resseliella silvana (Felt) et peut-être même Asynapta keeni ont été associés à des dégâts primaires subis par les cônes; la présence de Mycodiplosis thoracica (Fitch) a par ailleurs été signalée sur des cônes infectés par la rouille. Un spécimen de Lobodiplosis triangularius (Felt) a été trouvé, mais sa présence n'a pas été jugée importante. On donne une clé des genres avec illustrations représentant les larves.

15. Ebel, B.H.; Flavell, T.H.; Drake, L.E.; Yates, H.O., III; DeBarr, 1980. Seed and cone insects of southern pines. U.S.D.A. For. Serv. Southeastern For. Exp. Stn. Gen. Tech. Rep. SE-8. 40 pp.

Version révisée d'une publication antérieure (1975). On présente un aperçu des insectes (biologie, dégâts et importance) qui limitent la production de graines chez les principales espèces de pins dans le sud-est des États-Unis. On donne une clé des dégâts causés aux fleurs et aux cônelets, aux cônes et aux graines. Pour chacune de ces trois catégories, les périodes d'attaque sont présentées sous forme de tableau, avec les différentes espèces et les pins qui servent d'hôtes. Ce document contient également des photographies, des cartes de répartition et une description du cycle de vie pour 24 insectes. On discute des cécidomyies des cônes (Cecidomyiidae) et on présente les aires de répartition pour l'ensemble du sud-est des États-Unis.

16. Ebel, B.H.; Yates, H.O., III, 1974. Insect-caused damage and mortality to conelets, cones, and seed of shortleaf pine. J. Econ. Entomol. 67:222-226.

Incidence saisonnière et abondance relative des dégâts causés par les insectes sur les cônes et les graines pendant les deux années du développement des cônes.

Une larve d'un cécidomyidé non identifié a causé une perte moyenne de 3,8 % des cônelets. Le taux de mortalité des cônelets due aux cécidomyies

s'est révélé très variable; sur la perte totale de 3,8 %, 81 % des cônelets perdus étaient concentrés sur un seul arbre. En 1968, la mortalité des cônes due aux larves de cécidomyidés était de 25,0 %; elle était de 3,3 % en 1969. Cette fois encore, les cônes endommagés par les cécidomyies étaient principalement concentrés sur un seul des arbres échantillonnés.

17. Fogal, W.H. 1979. Bionomic sketches of insects and fungal pests of cones and seeds of forest trees in Canada east of the Rockies. Can. For. Serv., Petawawa For. Exp. Stn., Inf. Rep. PS-X-72. 21 pp.

Schémas écologiques, avec références bibliographiques, résumant des données relatives à la répartition géographique et au cycle de vie des insectes et des parasites fongiques de l'épinette, du pin, du mélèze, de la pruche, des feuillus à petites graines et des arbres nucifères, ainsi qu'aux dégâts causés par ces ravageurs et aux moyens de lutte possibles.

18. Fogal, W.H.; Lopushanski, S.M.; Haddon, B. 1977. Insects attacking white spruce in three habitats. Proc. Entomol. Soc. Ont. 108:17-18.

On a choisi cinq arbres dans chacun des habitats suivants: (a) ancien champ, (b) peuplement d'épinettes, de sapins et de feuillus et (c) peuplements d'épinettes purs; on a prélevé 10 à 20 cônes par arbre pour évaluer avec quelle incidence les insectes des cônes attaquaient l'épinette blanche. Dans les trois habitats on a retrouvé Pegohylemya (=Lasiomma) sp. et Dasineura rachiphaga Tripp. Le nombre de cônes infestés par Pegohylemya sp. était quatre fois plus élevé dans les peuplements d'épinettes que dans l'ancien champ.

19. Foote, R.H. 1956. Gall midges associated with cones of western forest trees. (Diptera: Itonidae). J. Wash. Acad. Sci. 46:48-57.

On donne le nom et la description d'un certain nombre de cécidomyies des cônes qu'on retrouve chez des arbres des forêts occidentales. On décrit le mâle et la femelle adultes de Rhubsaamenia keeni Foote (=Asynapta hopkinsi), Dasyneura (=Dasineura) abiesemia Foote, Mycodiplosis conicola Foote, M. coryloides Foote, Lestodiplosis taxiconis et Contarinia oregonensis, qui représentent tous des espèces désignées récemment.

20. Franklin, R.T.; Coulson, R.N. 1968. Insects affecting seed production of shortleaf pine in the Georgia Piedmont. Can. Entomol. 100:807-812.

Il s'agit d'une étude générale sur l'importance et la présence des insectes des cônes sur le pin à feuilles courtes. La destruction des graines a été attribuée en majorité aux insectes appartenant à l'ordre des lépidoptères et à l'ordre des diptères (représentés par Hyperdiplosis, Lestodiplosis et Mycodiplosis spp.). Les trois genres de diptères ont été traités comme formant un seul complexe. Le revêtement résineux produit par ce complexe rendait l'extraction des graines impossible; ce revêtement était en grande partie à l'origine des dommages constatés (pourcentage des dégâts non indiqué). Le reste du document est essentiellement consacré à une étude bibliographique se rapportant aux espèces trouvées.

21. Fye, R.E.; Wylie, W.D. 1968. Notes on insects attacking spruce and fir cones at Black Sturgeon Lake, Ontario. 1963-4. Can. Dep. Agric. Bi-Mon. Res. Notes 24(6):47-48.

On note la présence de Dasineura spp. et de cécidomyidés dans les cônes d'épinette blanche récoltés en septembre.

22. Gagne, R.J. 1978. A new species of Cecidomyia injurious to cones of slash pine in Florida. Florida Entomol. 61:193-195.

C'est la première fois qu'on signale une cécidomyie nodulière qui se nourrit dans des cônes. Il s'agit de la nouvelle espèce Cecidomyia bisetosa. Tous les autres cécidomyidés habitent dans des nodules situés sur des rameaux. On décrit les différents stades de vie et on les compare à ceux du congénère le plus proche, C. resinicola (Osten Sacken). L'épinette spécifique bisetosa fait allusion à la présence de deux sétules seulement, de chaque côté du segment abdominal terminal de la larve.

23. Greathouse, T.E.; Allen, V.E.; Wright, K.H. 1960. Results of a field test to reduce insect damage to cones and seeds of Douglas-fir. U.S.D.A. For. Serv., Pac. Northwest For. and Range Exp. Stn. 5 pp.

Rapports des essais préliminaires effectués sur le terrain avec l'insecticide Sevin et visant à détruire Contarinia oregonensis. Aucune des méthodes éprouvées n'a permis de détruire C. oregonensis. On recommande d'effectuer le traitement au Sevin à un moment très précis, soit quelques jours avant le moment de réceptivité maximale des cônelets à l'égard du pollen.

24. Haig, R.A.; McPhee, H.G. 1969. Black spruce cone insect control trials, Longlac, Ontario, 1967-68. Can. Dep. Fisheries and Forestry, For. Res. Lab. Sault Ste. Marie, Ont., Inf. Rep. 0-X-110. 9 pp.

Description de l'expérimentation sur le terrain d'un pulvérisateur de brouillard et d'un pulvérisateur hydraulique avec du diméthoate, du Métasyston-R et du DDT pour détruire Dasineura rachiphaga et un chalcis des graines non identifié. Le diméthoate offre une protection complète contre les attaques des insectes lorsqu'il est appliqué au moment de l'ouverture des cônes.

25. Hedlin, A.F. 1958. Insects causing seed losses in Douglas-fir on Vancouver Island in 1957. Proc. Entomol. Soc. B.C. 55:37-39.

Rapport descriptif des études biologiques entreprises pour déterminer l'identité et l'importance des insectes des cônes et des graines du douglas taxifolié. On décrit les divers groupes d'insectes, chalcis des graines, lépidoptères des cônes et cécidomyies. Dans la description des cécidomyies, on mentionne l'incertitude qui entoure encore l'identification de certaines espèces. Les dégâts causés par les cécidomyies touchaient en moyenne 4,4 graines par cône; le nombre maximal de ces insectes enregistré sur un seul cône était de 32. L'infestation des cônes par les cécidomyies variait de 11 à 90 %.

26. Hedlin, A.F. 1959. Description and habits of a new species of Phytophaga (Diptera: Cecidomyiidae) from western red cedar cones. Can. Entomol. 91:719-723.

Il s'agit d'un rapport décrivant une espèce de cécidomyie nouvellement identifiée, Phytophaga (=Mayetiola) thujae (Hedlin), signalée antérieurement par Keen (1958) comme une espèce non identifiée, et ses habitudes de vie. Ce document renferme des photographies des adultes mâles et femelles accompagnées de descriptions et d'illustrations de leurs traits caractéristiques. On compare P. thujae adulte avec la seule autre espèce connue de Phytophaga qui attaque les cônes, à savoir P. carpophaga Tripp. Les différences entre P. carpophaga et P. thujae viennent du fait que chez le mâle de la première espèce, la tige du cinquième article flagellaire est environ trois fois plus courte que le nodule (alors qu'elle atteint les trois quarts du nodule chez P. thujae); que les lobes du tergite sont 10 fois plus étroits et que l'échancrure du sternite est 10 fois moins profonde que chez P. thujae. Deux espèces de parasites hyménoptères, Torymus n.sp. et Tetrastiches strobilus, étaient présentes. On donne un aperçu du cycle de vie de P. thujae.

27. Hedlin, A.F. 1959b. The effect of moisture and temperature on the emergence of the larvae of the Douglas-fir cone midge, Contarinia oregonensis Foote from cone scales. Can. Dep. Agric., Div. Forest Biol. Bi-Mon. Prog. Rep. 15:3-4.

Pour émerger des écailles des cônes, Contarinia oregonensis a besoin d'humidité. C'est en saturant les écailles (en les laissant tremper dans l'eau pendant six heures) qu'on a obtenu l'émergence la plus forte. Les larves émergent à des températures variant de 0 à 20°C, bien qu'elles aient semblé préférer les températures les plus basses.

28. Hedlin, A.F. 1961a. The life history and habits of a midge, Contarinia oregonensis Foote (Diptera: Cecidomyiidae) in Douglas-fir cones. Can. Entomol. 93:952-967.

Les cécidomyies adultes émergent des cocons au début du printemps et elles déposent leurs oeufs dans les fleurs femelles nouvellement ouvertes. Après l'éclosion, la larve pénètre dans les écailles et forme une galle près des ovules. La formation de la galle peut empêcher le développement des graines ou provoquer la fusion de la graine avec l'écaille. Les larves quittent les cônes à la fin de l'été ou de l'automne; par temps humide, elles tombent sur le sol où elles filent les cocons dans lesquels elles hiverneront. On trouve la plupart des cocons à peu près à mi-chemin entre la base de l'arbre et la circonférence de la cime. Le stade prépupal se déroule de décembre à février et le stade pupal dure environ six semaines. Chaque année, environ la moitié de la population reste en diapause, au stade larvaire, pour émerger une ou plusieurs années plus tard.

On a relevé la présence d'un ectoparasite, Torymus sp., et d'un endoparasite, Platygaster sp. var. americana.

29. Hedlin, A.F. 1961b. Some aspects of the cone and seed insect problem in the Pacific Northwest. For. Chron. 37:6-9.

Exposé descriptif portant sur les sujets suivants: importance des insectes des cônes et des graines; historique de la recherche sur les insectes des cônes et des graines; et type de dégâts causés par ces insectes. L'auteur souligne l'importance de pouvoir disposer de bonnes méthodes d'échantillonnage et de bien comprendre la biologie, l'écologie et la dynamique des populations d'insectes, pour assurer l'efficacité des programmes de lutte.

30. Hedlin, A.F. 1962a. Attraction of Douglas fir flowers to cone insects. Can. Dep. Agric., Div. Forest Biol., Bi-Mon. Prog. Rep. 18:4.

Rien n'indique que Contarina oregonensis ou Barbara colfaxiana soient plus particulièrement attirés par les fleurs dont la couleur varie du vert au pourpre, en passant par divers tons de rose.

31. Hedlin, A.F. 1962b. Two systemic insecticides phosphamidon and systox used against the Douglas fir cone midge Contarinia oregonensis Foote. Can. Dep. Agric., Div. Forest Biol., Bi-Mon. Prog. Rep. 18:3-4.

Des travaux expérimentaux préliminaires indiquent que le phosphamidon et le Systox peuvent détruire les cécidomyies des cônes; on juge toutefois qu'il est nécessaire de pousser plus loin les recherches sur le choix de la concentration des produits à utiliser, du moment et de la fréquence des traitements.

32. Hedlin, A.F. 1964a. Life history and habits of a midge, Phytophaga thujae Hedlin (Diptera: Cecidomyiidae) in western red cedar cones. Can. Entomol. 96:950-957.

Ce document fait suite à un rapport publié antérieurement par Hedlin (voir entrée 26). La période d'émergence de la cécidomyie adulte commence au début de mars, après la pollinisation des fleurs femelles. Les oeufs pondus au début du printemps sont incubés pendant près d'un mois. On retrouve des larves nouvellement émergées de la mi-avril à la mi-mai. Ces larves se nourrissent à l'intérieur des graines et des écailles. À la fin de l'été, lorsqu'elles ont atteint la maturité et qu'elles ont fini de se nourrir, elles filent un cocon sur l'écaille du cône. Les stades prépupal et pupal durent respectivement deux et deux mois et demi environ.

Les parasites Torymus sp. et Tetrastiches sp. réduisent la population de larves de plus du tiers. La mortalité est élevée (62 %) chez les oeufs et chez les larves du premier stade. Cette cécidomyie est considérée comme un important ravageur des graines parce qu'elle se nourrit de plusieurs graines fécondes au sein de la zone productrice du cône.

33. Hedlin, A.F. 1964b. A six-year plot study on Douglas fir cone insect population fluctuations. For. Sci. 10:124-128.

Les fluctuations de la population de Contarinia oregonensis en fonction de la production de cônes se sont révélées très importantes. On avance qu'il serait difficile de prévoir les dégâts causés par les insectes des cônes si l'on ne pouvait aussi prévoir, dans une certaine mesure, le taux potentiel d'émergence des insectes (c'est-à-dire quelle proportion de la population d'insectes restera en diapause), en plus de la production de cônes.

34. Hedlin, A.F. 1964c. Five systemic insecticides used against Douglas-fir cone insects. Can. Dep. Agric., Forest Biol. Div., Bi-Mon. Prog. Rep. 20:4.

Sur les cinq insecticides systémiques testés (Bidrin, diméthoate, composé numéro C-43064, phosphamidon et déméton), c'est le Bidrin qui s'est révélé le plus efficace pour détruire les insectes. Toutefois, si l'on tient compte à la fois du pouvoir de destruction et de la phytotoxicité, c'est le diméthoate qui est considéré comme le meilleur insecticide global. D'après ces tests, il faut traiter toute la partie de la cime porteuse de cônes, lorsque les cônes sont pendants ou juste avant qu'ils le deviennent.

35. Hedlin, A.F. 1966. Prevention of insect-caused seed loss in Douglas-fir with systemic insecticides. For. Chron. 42:76-82.

On a évalué la capacité du Bidrin (0,35 et 0,75 %), du diméthoate, du Métasyston-R, du Sumithion et du SD 9129 (tous à 1,0 et 2,0 %) de détruire Contarinia oregonensis, C. washingtonensis, Barbara colfaxiana et Megastigmus spermotrophus Wachtl. Sauf le Sumithion, tous ces insecticides offraient une bonne protection lorsqu'ils étaient pulvérisés sur les cônes et le feuillage. Pour couvrir entièrement les cônes et le feuillage, on recommande d'effectuer le traitement insecticide lorsque les cônes sont pendants ou juste avant qu'ils le deviennent.

36. Hedlin, A.F. 1967. Cone insects of grand fir, Abies grandis (Douglas) Lindley, in British Columbia. J. Entomol. Soc. B.C. 64:40-44.

On fournit des renseignements sur les habitudes et le cycle de vie des insectes du sapin grandissime et on décrit les dégâts causés par ces insectes. On signale trois espèces de cécidomyies, une cécidomyie des écailles, une cécidomyie cécidogène et une cécidomyie des graines, sans les identifier. On constate la présence d'Earomyia abietum McAlpine, et les dégâts causés indirectement par cet insecte s'élèvent à cinq graines perdues par cône.

37. Hedlin, A.F. 1973. Spruce cone insects in British Columbia and their control. Can. Entomol. 105:113-122.

On décrit les habitudes et le cycle de vie des insectes de l'épinette blanche et de l'épinette d'Engelmann en Colombie-Britannique. On évalue les insecticides employés pour détruire ces insectes. Lasiomma (=Hylemyia) anthracina (Czerny) émerge en mai et au début de juin pour déposer ses oeufs un à un entre les jeunes écailles des cônes. Les larves quittent les écailles du 20 juillet au 5 août. H. anthracina et Cydia (Laspeyresia) youngana (Kearfott) sont les deux insectes qui ravagent le plus les graines. Une seule larve de H. anthracina peut détruire en moyenne 31 graines, c'est-à-dire environ 55 % de la production potentielle de graines. Le pourcentage des cônes infestés par cet insecte a été de 13 % en 1968 et de 38 % en 1969. Dasineura rachiphaga s'est attaqué à environ 32 % des cônes chez les deux essences. D. canadensis Felt s'est attaqué à environ 24 % des cônes, mais presque sans faire de tort aux graines. On a constaté la présence de Mayetiola carpophaga et de Resseliella spp. Ce document contient un certain nombre de photographies qui illustrent bien les divers stades de développement des insectes et les dégâts qu'ils causent, ainsi qu'une illustration montrant les sites où les insectes se nourrissent. On signale que

le diméthoate, à raison de 1,0 et 0,5 %, a détruit efficacement Hylemya et Laspeyresia. Le formothion s'est révélé moins efficace que le diméthoate, et l'oxydémétonméthyl et le dicrotophos, encore beaucoup moins. Ces insecticides n'ont pas eu d'effet sur la germination des graines.

38. Hedlin, A.F. 1974. Cone and seed insects of British Columbia. Environ. Can., Can. For. Serv., Pacific For. Res. Cent. Inf. Rep. BC-X-90. 63 pp.

Manuel de 63 pages sur les insectes les plus importants des cônes et des graines de 15 essences de Colombie-Britannique, qui renferme une clé de reconnaissance des dégâts, des illustrations et des cartes de répartition. Une section de cet ouvrage porte sur la prévention des dégâts et sur la lutte contre les insectes des cônes et des graines. Pour chaque espèce d'insecte, on donne les renseignements suivants: hôtes, dégâts, description de l'insecte et de son cycle de vie, ainsi que des références bibliographiques supplémentaires.

39. Hedlin, A.F. 1974. Spruce cone insects in British Columbia. Can. For. Serv., Pac. For. Res. Cent., Leaflet. 4 pp.

Brochure contenant des illustrations des dégâts causés sur les cônes par Dasineura canadensis, Lasiomma (=Hylemia) anthracina, Mayetiola carpophaga et Resseliella sp.

40. Hedlin, A.F.; Hovey, C.Y. 1954. Prairie provinces: cone insects. Can. Dep. Agric., Forest Biol. Div., Bi-Mon. Prog. Rep. 10:3.

Il s'agit d'une courte liste qualitative des insectes trouvés dans les cônes d'épinette et de pin à la pépinière forestière d'Indian Head (Saskatchewan). On indique l'abondance relative de Dasineura canadensis (fréquent) et de Rhabdophaga sp. (rare). On constate la présence d'une espèce non identifiée d'Itonididae (=Cecidomyiidae) sp. (rare) sur l'épinette blanche.

41. Hedlin, A.F.; Johnson, N.E. 1963. Life history and habits of a midge, Contarinia washingtonensis Johnson (Diptera: Cecidomyiidae), in Douglas fir cones. Can. Entomol. 95:1168-1175.

Les cécidomyies adultes émergent de leur cocon dans la litière entre la mi-mai et la fin de juin. Le dépôt des oeufs dure environ un mois; les oeufs éclosent environ une semaine après avoir été déposés. Les oeufs sont déposés entre la bractée et l'écaille du cône. Les larves traversent trois stades et se nourrissent des écailles, qu'elles tuent souvent avant la maturité. Les larves quittent les cônes pour tomber sur le sol à la fin de l'été ou au début de l'automne. Environ 50 % des larves hivernantes restent en diapause la première année. On a constaté que les dégâts touchaient jusqu'à 47 % des graines dans l'ouest de l'État de Washington. On a observé Earomyia barbara se nourrissant de larves et on a trouvé un endoparasite hyménoptère; il s'agissait probablement de Platygaster.

42. Hedlin, A.F.; Johnson, N.E. 1968. A new species of Camptomyia (Diptera: Cecidomyiidae) from Douglas fir cones. Can. Entomol. 100:532-535.

On donne la description des larves, des pupes et des adultes mâles et femelles de cette nouvelle espèce, appelée Camptomyia pseudotsugae Hedlin et Johnson. Les adultes se distinguent de toutes les autres espèces de cécidomyies qu'on trouve dans les cônes du douglas taxifolié par la nervation de leurs ailes qui présentent une nervure transverse caractéristique (Rs) unissant la nervure 3 et la nervure sous-costale. Les larves émergent des cônes à l'automne et hivernent dans la litière. La pupaison a lieu à la fin de mai ou au début de juin, les adultes émergeant en juin pour déposer leurs oeufs. Les larves se développent en trois stades.

43. Hedlin, A.F.; Ruth, D.S. 1977. Comparison of germinability of seed from insect-infested and uninfested cones. Can. For. Serv., Bi-Mon. Res. Notes 33-34.

On a constaté qu'il n'y avait pas de différence importante de germinabilité entre les graines provenant de cônes d'épinette d'Engelmann infestés par Lasiomma anthracina et celles qui provenaient de cônes non infestés.

44. Hedlin, A.F.; Ruth, D.S. 1978. Examination of Douglas-fir clones for differences in susceptibility to damage by cone and seed insects. J. Entomol. Soc. B.C. 75:33-34.

On a constaté que le pourcentage des graines endommagées variait beaucoup d'un clone à l'autre, mais ces différences n'étaient pas suffisantes pour avoir une signification pratique. On examine entre autres les dégâts causés par Contarinia oregonensis et par C. washingtonensis.

45. Huckett, H.C. 1953. A new species of the Anthomyiid genus Hylemyia Rob. Desv. from Oregon, reared from fir cones (Muscidae, Diptera). Brooklin Entomol. Soc. Bull. 48:107-110.

Descriptions de la nouvelle espèce Hylemyia (=Lasiomma) abietus Huckett.

46. Huckett, H.C. 1965. The Muscidae of northern Canada, Alaska, and Greenland (Diptera). Mem. Entomol. Soc. Can. 42. 369 pp.

Les clés des espèces appartenant au sous-genre Lasiomma (y compris L. abietus et L. anthracina), mouches mâles et femelles, sont données aux pages 104 et 105.

47. Johnson, N.E. 1958. Insect damage to the 1957 Douglas-fir seed crop on Weyerhaeuser Timber Company tree farms. Weyerhaeuser For. Res. Note 18. 9 pp.

Des échantillons de cônes provenant de 44 zones réparties sur 8 propriétés forestières de production situées dans l'ouest de l'État de Washington et dans l'Oregon ont été analysés. On a déterminé les effets globaux et relatifs des insectes pour formuler des directives en vue d'établir l'ordre de priorité des travaux de recherche sur la biologie des insectes et la manière de détruire ces insectes. On a constaté la présence de cécidomyies dans 43 % des cônes échantillonnés dont elles avaient détruit 63 % des graines. Contarinia oregonensis était à l'origine de la plus grande partie des dégâts. L'auteur note qu'on voit souvent les larves roses de C. oregonensis "sauter"

lorsqu'elles émergent du cône. On a observé une espèce non identifiée qui mine les écailles des cônes.

48. Johnson, N.E. 1962a. Distribution of Douglas fir cone midges in the forest litter beneath young, open-grown Douglas fir. Can. Entomol. 94:915-921.

On a prélevé des échantillons de litière et de sol au pied de l'arbre, à mi-chemin entre le pied de l'arbre et la bordure de la cime, sous la bordure de la cime et à deux, quatre et six pieds au-delà de la bordure de la cime, pour déterminer la répartition des cécidomyies des cônes du douglas taxifolié. La plupart des larves ont été trouvées au-dessous de la bordure de la cime et dans la couche supérieure de la litière. Les larves étaient concentrées à la base des fleurs mâles et entre les feuilles tombées. On est porté à penser que les larves se déplacent vers la bordure de la cime de l'arbre en "sautant" parce qu'elles sont attirées par la lumière. Les larves hivernent dans la litière sous l'arbre d'où elles proviennent.

49. Johnson, N.E. 1962b. A possible sampling method for determining when to spray for control of the Douglas fir cone midge. Weyerhaeuser Res. Note 49. 10 pp.

Ce document donne des indications générales sur le moment à choisir pour la pulvérisation d'après des calculs du nombre de cécidomyies par pied carré de litière et du nombre de cônes sur la branche méridionale de chaque verticille.

50. Johnson, N.E. 1962c. Tests of Guthion for the control of the Douglas fir cone midge. J. Econ. Entomol. 55:613-616.

Le Guthion pulvérisé à des concentrations de 0,02, 0,08, 0,32 et 1,28 % en masse d'ingrédient actif réduit efficacement le nombre de cécidomyies comptées sur chaque section des cônes tranchés. L'avortement des cônelets a beaucoup diminué: il est tombé de 98 %, chez les témoins non traités, à moins de 28 % pour des cônes ayant reçu la dose de Guthion la plus élevée. On avance la possibilité que les cécidomyies des cônes, en plus d'endommager les graines, provoquent la mort prématurée des cônes.

51. Johnson, N.E. 1963a. Time of attack of the Douglas fir cone midge in relationship to cone development. J. For. 61:350-355.

La cécidomyie des cônes (Contarinia oregonensis) attaque uniquement les cônelets qui sont ouverts pour la pollinisation. Cette période dure habituellement 7 à 10 jours, mais elle peut être plus longue par temps froid. Ce document contient des illustrations des divers stades de développement des cônes, qui peuvent être utiles pour prévoir le moment des attaques. Le moment où le ptéridium des aigles (Pteridium aquilinum) atteint 3 à 12 pouces de hauteur et où ses frondes sont encore bien enroulées est un autre indicateur utile pour la prévision des attaques. La loi bioclimatique de Hopkins ne s'est pas révélée très utile dans les régions étudiées.

52. Johnson, N.E. 1963b. Cone scale necrosis and seed damage associated with attacks by Douglas fir cone midge. For. Sci. 9:44-51.

La nécrose des écailles des cônes n'a pas réduit la germinabilité des graines saines ayant survécu aux attaques de Contarinia oregonensis ou de C. washingtonensis. La nécrose des écailles des cônes n'a pas eu d'effet sur la teneur en sucres réducteurs liée à la maturation des graines.

53. Johnson, N.E. 1963c. Insecticides tested for control of the Douglas fir cone midge. J. Econ. Entomol. 56:236-237.

On a obtenu une réduction importante du nombre de cécidomyies des cônes par tranche de cône, en les pulvérisant, à l'aide d'un appareil manuel, avec les produits suivants: Guthion, Sevin, endosulfan, dimethoate et phorate, à raison de 0,5 % en masse d'ingrédient actif.

54. Johnson, N.E. 1963d. Helicopter application of Guthion for control of the Douglas-fir cone midge. J. Econ. Entomol. 56:600-603.

La réduction du nombre de cécidomyies par cône était plus marquée dans la partie supérieure de la cime des arbres ayant reçu la dose la plus forte. La quantité de produit déposé était très variable: de 0,0 à 2,08 lb d'insecticide par acre d'après l'analyse spectrophotométrique des extraits recueillis à partir des cartes exposées. Avec le dépôt le plus important, 2,08 lb/acre, on a obtenu une réduction de 80 % de la population de cécidomyies. Il semblerait nécessaire d'utiliser un taux de 8,0 lb/acre pour obtenir un dépôt d'au moins 2,0 lb/acre dans toutes les parties de l'arbre. On ne peut donc recommander la pulvérisation de Guthion par hélicoptère pour le moment, puisqu'il faudrait utiliser des concentrations trop élevées.

55. Johnson, N.E. 1963e. Contarinia washingtonensis (Diptera: Cecidomyiidae), new species infesting the cones of Douglas-fir. Ann. Entomol. Soc. Am. 56:94-103.

On décrit l'holotype (mâle), l'allotype (femelle) et les paratypes (mâles, femelles, larves, pupes et oeufs) de la nouvelle espèce, Contarinia washingtonensis. C. oregonensis s'est révélée plus grosse que C. washingtonensis. Par exemple, le rapport largeur-longueur, les styles distal et basal, ainsi que le rapport longueur/largeur du nodule proximal du cinquième article antennaire étaient plus importants chez C. oregonensis. On fournit d'autres rapports comparatifs, calculés à partir des mensurations de diverses parties du corps, et qui permettent de distinguer plus facilement ces espèces. Les habitudes de chacune de ces deux espèces sont aussi très différentes. C. oregonensis attaque les cônes dès qu'ils s'ouvrent pour la pollinisation; il vit dans la région située sous la graine et autour de la graine où il forme une galle; il quitte les cônes bruns après les pluies d'automne. Par contre, C. washingtonensis attaque les cônes lorsqu'ils sont fermés et pendants; cet insecte mine l'écaille des cônes et il n'est pas galligène; il sort des cônes avant les pluies d'automne, lorsque les cônes sont encore un peu verts.

56. Johnson, N.E. 1964. Chemical control of the Douglas fir cone midge, Contarinia oregonensis, using a mistblower from a truck-mounted ladder. J. Econ. Entomol. 57:556-558.

Les populations de cécidomyies ont diminué d'environ 74 % dans les cônes traités avec des préparations de Guthion et de Thiodan (endosulfan) à 1,0 %.

La production de graines a ainsi augmenté de 250 % par rapport à celles des cônes non traités. Toutefois, l'avortement des cônelets était plus fréquent chez des cônes traités que chez les cônes non traités, probablement à cause de la concentration utilisée (1,0 %). On recommande de répéter l'expérience avec des concentrations de 0,25 à 0,50 %.

57. Johnson, N.E.; Hedlin, A.F. 1967. Douglas fir insects and their control. Can. Dep. For. Rural Dev., For. Branch Dep. Publ. 1168. 11 pp.

On résume les résultats des travaux portant sur la lutte chimique effectués par la société Weyerhaeuser et le Service canadien des forêts. On présente les habitudes et le cycle de vie des insectes des cônes et des graines du douglas taxifolié, notamment ceux de la cécidomyie des cônes du Douglas et de la cécidomyie des aiguilles du Douglas. On examine les questions suivantes: la nécessité du traitement, le choix du moment de la pulvérisation, la quantité d'insecticide chimique à utiliser, la façon de préparer les mélanges d'insecticides chimiques et de les utiliser.

58. Johnson, N.E.; Heikkenen, H.J. 1958. Damage to seed of Douglas fir cone midge. For. Sci. 4:274-282.

Le titre de ce document est quelque peu trompeur. En effet, il contient aussi des descriptions relatives aux premiers stades de vie de la cécidomyie Contarinia · oregonensis, ainsi que d'importants détails sur ses caractéristiques biologiques qui, à l'époque (1958), n'avaient jamais été signalés. Les oeufs, les larves, les pupes et les adultes sont décrits en détail. les adultes émergent au printemps lorsque les cônelets du douglas taxifolié s'ouvrent; la femelle dépose ses oeufs un par un ou en grappes sur les écailles en formation, près de la graine. Les larves commencent à se nourrir sur l'écaille même ou à proximité et une galle se forme autour de la larve. Les larves émergent habituellement des cônes à la fin de l'automne et tombent dans la litière où elles filent un cocon. La galle multiple qui résulte du regroupement de nombreuses larves autour d'une même graine peut remplacer ou détruire complètement cette dernière. Jusqu'à 99 % des graines peuvent alors rester dans le cône pendant le processus d'extraction. On a constaté que la méthode consistant à trancher les cônes pour estimer le pourcentage des graines endommagées était tout aussi précise que la méthode d'extraction des graines, tout en étant plus rapide.

59. Johnson, N.E.; Meso, S.W. 1966. Effectiveness of three systemic insecticides for Douglas fir cone and seed insect control. Weyerhaeuser For. Pap. 10. 10 pp.

On a détruit efficacement Contarinia oregonensis et C. washingtonensis en traitant les cônes au stade pendant avec du Bidrin, du diméthoate et du Métasyston-R, à des concentrations de 0,5 et 1,0 %.

60. Johnson, N.E.; Rediske, J.H. 1964. Tests of systemic insecticides for the control of the Douglas fir cone midge, Contarinia oregonensis Foote. Weyerhaeuser For. Res. Note 56. 13 pp.

Description d'une technique mise au point pour tester les insecticides systémiques. Plusieurs insecticides peuvent être injectés dans le même arbre à condition que chacune des branches testées soit cernée entre la base

et le point d'injection. Cette méthode a permis de comparer l'efficacité du traitement effectué avec plusieurs insecticides systémiques et appliqué par injection dans des branches et par pulvérisation sur des cônes. On a constaté que l'injection dans la tige détruisait plus efficacement les cécidomyies que la pulvérisation sur des cônes. Parmi les 10 insecticides testés, c'est le diméthoate qui s'est révélé le plus efficace.

61. Johnson, N.E.; Rediske, J.H. 1965. A test of systemic insecticides to control Douglas fir cone and seed insects. J. Econ. Entomol. 58:1020-1021.

Dix insecticides ont été testés. En général, le traitement par injection dans les branches détruisait plus efficacement Contarinia oregonensis et C. washingtonensis que le traitement par pulvérisation de mélanges insecticides appliqué sur les cônes. Par contre, les cônes des branches traitées par injection étaient en moyenne plus courts et renfermaient moins de graines saines que les branches traitées par pulvérisation. Cette différence de longueur a été attribuée à l'effet phytotoxique des produits chimiques.

62. Johnson, N.E.; Winjum, J.K. 1960. Douglas fir cone and seed insect biological and control studies: progress in 1958, 1959. Weyerhaeuser For. Res. Note 22. 23 pp.

Compte rendu détaillé des travaux de biologie et de lutte expérimentale effectués par la Weyerhaeuser Company. Ce document renferme une bibliographie utile, une clé des insectes qu'on trouve dans les cônes verts du douglas taxifolié et une description des tests préliminaires portant sur les insecticides. Une section du document est consacrée aux précautions à prendre lors de l'utilisation des insecticides modernes.

63. Johnson, N.E.; Zingg, J.G. 1967. Effective translocation of four systemic insecticides following application to the foliage and cones of Douglas fir. J. Econ. Entomol. 60:575-578.

On recommande un traitement complet du feuillage au Bidrin, à l'Azodrin, au méthyldéméton ou au diméthoate (concentrations de 0,5 à 1,0 %) pour détruire les insectes qui nuisent à la production de graines du douglas taxifolié. La phytotoxicité s'est révélée plus marquée dans le feuillage que dans les cônes et proportionnelle à la concentration d'insecticide utilisée. On a constaté que les quatre insecticides se déplaçaient rapidement et efficacement du feuillage vers les cônes. Il ne se produisait pas de translocation efficace d'un côté du cône à l'autre, ni de l'extrémité du cône vers sa base, si l'on en juge par le rapport nombre d'insectes morts-nombre d'insectes vivants.

64. Kinzer, H.G.; Ridgill, B.J.; Watts, J.G. 1972. Seed and cone insects of ponderosa pine. New Mexico State Univ. Agric. Exp. Stn. Bull. 594. 36 pp.

On résume les résultats d'une étude visant à identifier les insectes des cônes et des graines du pin ponderosa, qui a été effectuée au Nouveau-Mexique. On traite, dans le cas des principaux insectes, les questions suivantes: biologie, répartition géographique, importance économique, moment de

l'émergence et moment des attaques. On a trouvé en tout 69 insectes différents qui étaient liés au pin ponderosa. On a signalé que les diptères suivants se nourrissent des cônes (le nom des insectes dont les stades de développement et le cycle de vie sont décrits dans le texte est suivi d'un astérisque): Asynapta keeni (= hopkinsi)*, Cecidomyia sp. *, Contarinia sp., Lestodiplosis sp., genre Lestodiplosini (probablement nouveau), Mycodiplosis proche de conicola*, Thomasiniana sp.*, Leucopis sp., Hapleginella conicola, et les nouvelles espèces Oscinella, Tricimba et Coniosciella.

65. Koerber, T.W. 1960. Insects destructive to the Douglas fir seed crop in California ... a problem analysis. U.S.D.A. For. Serv., Pac. Southwest For. and Range Exp. Stn., Tech. Pap. 45. 36 pp.

On passe en revue les connaissances actuelles sur les habitudes et le cycle de vie des insectes, les méthodes d'échantillonnage et les méthodes de lutte, et on propose des travaux de recherche pour améliorer les connaissances dans ces domaines. Ce document renferme également des listes utiles d'insectes qui sont des ravageurs connus ou présumés des cônes et des graines du douglas taxifolié, ainsi qu'une liste des parasites et des prédateurs de ces insectes.

66. Koerber, T.W. 1963. Insecticide tests on the Douglas fir cone midge, Contarinia oregonensis Foote. Can. Entomol. 95-640-641.

On a effectué des expériences pour déterminer l'efficacité des insecticides résiduels pulvérisés à la surface de la couche d'humus, avant l'émergence des cécidomyies adultes. Des blocs d'humus infestés artificiellement (9 x 9 po) ont été traités avec du lindane, de la dieldrine ou du Sevin dans une chambre de pulvérisation. Le taux d'application nominal était de 1,5 lb/acre. Les échantillons d'humus traités ont ensuite été remis sur le terrain où ils ont été recouverts avec un piège pour qu'on puisse déterminer l'émergence des adultes. Dans le cas du lindane, l'émergence a été réduite de 98,5 %. On a toutefois constaté que l'efficacité relative des substances testées diminuait proportionnellement à leur pression de vapeur, ce qui laisse penser que certains insecticides pourraient avoir l'effet d'un fumigant. Par ailleurs, on signale certains inconvénients de la méthode de traitement des blocs d'humus, notamment le fait que l'endoparasite Platygaster est détruit en même temps et que l'efficacité du traitement peut être réduite à cause de l'arrivée d'insectes provenant de zones non traitées. On propose d'étendre la zone traitée au-delà de la zone productrice de graines pour limiter l'influence de l'invasion des insectes venant de l'extérieur.

67. Koerber, T.W. 1978. Tests of bole-injected systemic insecticides for control of Douglas fir cone insects. pp. 323-329 in Flowering and seed development of trees. Proc. Mississippi State Univ., May 15-18, 1978.

On a évalué l'efficacité de divers traitements pour détruire Contarinia oregonensis, en utilisant des unités d'injection préchargées sur des arbres individuels et des doses de 0,25, 0,5 et 1,0 g de Métasystox-R, et de 0,25 et 0,5 g d'Orthene par 2,5 cm de circonférence de l'arbre. Tous ces traitements ont permis de réduire le nombre moyen de graines détruites par les insectes; toutefois, le nombre de graines saines n'a augmenté qu'à deux des trois sites testés et les troncs ont été endommagés au point d'injection. On nous met en garde contre des injections répétés sur la tige du même

arbre qui entraînent une accumulation progressive de la résine dans le liber, ce qui risque de gêner le mouvement normal de l'eau et le transport des insecticides systémiques injectés ultérieurement.

68. Koerber, T.W. 1979. Bole-injected systemic insecticides for control of Douglas fir cone insects. pp. 259-302 in Systemic Chemical Treatments in Tree Culture Symposium. Proc. Kellogg Centre Continuing Education, Mich. State Univ. East Lansing.

On a injecté les insecticides suivants dans des fûts de douglas taxifolié pour détruire Contarinia oregonensis: Métasystox-R dans la méthyl isobutyl cétone à raison de 0,25, 0,50 ou 1,00 g d'ingrédient actif par pouce de la circonférence de l'arbre; Orthene dans de l'éthanol à 50 %; et Orthene dans de l'acétone à 50 %, à raison de 0,25 ou 0,50 g d'ingrédient actif par pouce de la circonférence de l'arbre. En ce qui concerne l'efficacité des traitements, les résultats n'ont pas été concluants, la production de graines saines présentant une variabilité élevée d'un arbre à l'autre. Les lésions observées dans le liber ont été attribuées au solvant des insecticides plutôt qu'aux insecticides eux-mêmes. On note la possibilité que des injections répétées se traduisent à long terme par des effets cumulatifs négatifs sur les arbres et que cette question mérite d'être approfondie.

69. Kozak, A. 1964. Sequential sampling for improving cone collection and studying damage by cone and seed insects in Douglas fir. For. Chron. 40:210-218.

On décrit des plans d'échantillonnage séquentiel permettant de déterminer la production de graines pleines et d'évaluer les dégâts causés par les insectes chez le douglas taxifolié dans le cas d'arbres individuels et de peuplements. L'auteur conclut que la méthode d'échantillonnage séquentiel employée pour définir la qualité des cônes du douglas taxifolié et pour sélectionner des arbres individuels afin d'y prélever des cônes est efficace. On laisse entendre qu'il ne faut pas se baser sur la qualité des cônes prélevés sur des arbres individuels pour déterminer le degré d'infestation de l'ensemble d'un peuplement, ce degré d'infestation variant beaucoup d'un arbre à l'autre.

70. Kulhavy, D.L.; Schenk, J.A. 1976. An evaluation of damage by cone and seed insects of grand fir in northern Idaho. Dep. Entomol. Univ. Idaho, Anniv. Publ. 5:27-35.

Des 51 espèces d'insectes récoltées sur des cônes d'Abies grandis, Asynapta keeni était la plus prévalante; toutefois, seulement 0,9 et 1,4 % des dégâts subis par les cônes ont été attribués à cette espèce en 1970 et en 1971 respectivement. On a constaté la présence de deux espèces de Dasineura désignées par les lettres A et B. L'espèce Dasineura B n'a pas causé de dégâts visibles, alors que l'espèce Dasineura A était à l'origine de 2,6 % des dégâts subis par les cônes en 1970. Earomyia sp. était à l'origine de moins de 1 % de l'ensemble des dégâts causés par les insectes en 1970 et en 1971. En 1971, la proportion des dégâts causés par Lasiomma (=Hylemyia) abietis sur les cônes s'élevait à 9,8 %.

71. Kulhavy, D.L.; Schenk, J.A. 1976. Cone and seed insect damage and prediction of cone production in grand fir in Potlatch area of northern

Idaho. Forestry, Wildlife and Range Exp. Stn., Univ. Idaho. Stn. Note 23. 6 pp.

On présente une méthode permettant de prévoir la production des cônes chez le sapin grandissime (d'après les données recueillies une année où la production de cônes a été exceptionnellement mauvaise). L'équation de régression donne la production de cônes prévue en fonction du nombre de cônes visibles sur les deux verticilles supérieurs et du nombre de cônes visibles du côté sud de la cime. D'après l'examen des cônes, Dioryctria abietella et Lasiomma (=Hylemyia) abietis étaient à l'origine d'environ 90 % des dégâts causés par les insectes et ils avaient détruit approximativement 6 % des graines.

72. Kulhavy, D.L.; Dale, J.W.; Schenk, J.A. 1975. A checklist of the cone and seed insects of Idaho. Forestry, Wildlife and Range Exp. Stn., Univ. Idaho Current Inf. Ser. 6. 28 pp.

Il s'agit d'une liste de contrôle présentée en deux parties: 1) insectes classés suivant l'arbre hôte, le stade de vie des insectes prélevés et le nom du spécialiste ayant identifié les spécimens et 2) insectes et leurs arbres hôtes. On présente les familles suivantes qui appartiennent à l'ordre des diptères: Acroceridae, Athomyiidae, Cecidomyiidae, Chamaemyiidae, Chlorophilidae, Drosophilidae, Lonchaeidae, Phoridae, Piophilidae, Sciaridae, Syrphidae et Tachinidae.

73. Kulhavy, D.L.; Schenk, J.A.; Hudson, T.J. 1976. Cone and seed insects of subalpine fir during a year of low cone production in northern Idaho. J. Entomol. Soc. B.C. 73:25-28.

On a découvert une nouvelle espèce de Dasineura qui a détruit 11 % de la production de graines. Lasiomma (=Hylemyia) abietis, Asynapta keeni et un insecte de l'espèce Earomyia sp. ont respectivement endommagé les graines dans une proportion de 0,3, 0,4 et 1,3 %. Le nombre de graines dans les cônes du sapin subalpin pourrait être estimé de manière fiable d'après la longueur des cônes, et le nombre de graines endommagées dans chaque cône, d'après le nombre de graines endommagées sur une tranche axiale (r = 0,6777, a = 0,01). On recommande de prendre une radiographie ou de disséquer les graines pour pouvoir évaluer les dégâts causés par les organismes se nourrissant à l'intérieur des graines.

74. Lyons, L.A. 1957. Insects affecting seed production in red pine. III. Eucosma monitorana Heinrich, Laspeyresia toreuta Grote (Lepidoptera: Olethreutidae), Rubsaamenia sp. (Diptera: Cecidomyiidae), and other insects. Can. Entomol. 89:150-164.

Les dégâts causés par le cécidomyidé Rubsaamenia (=Asynapta) sp. étaient très légers, bien qu'ils aient dépassé 40 % à quelques reprises, dans les cônes du pin rouge. L'attaque des cônes commence au mois de juin, mais elle est difficile à reconnaître au début. Les dégâts causés sur les cônes par ce cécidomyidé se reconnaissent par la présence de flocons de résine blancs et par l'absence de débris laissés par les vers des cônes et par les coléoptères des cônes. On a vu le parasite Tetrastices sp. émerger du puparium de son hôte au printemps ou au début de l'été. On a observé Oscinella (=Hapleginella) sp. (proche de conicola) s'alimenter en coprophage dans des

cônes de pin rouge tués peu de temps auparavant par Conophthorus resinosae. On a également trouvé une espèce de Lestodiplosis en association avec C. resinosae.

75. McAlpine, J.F. 1956. Cone-infesting lonchaeids of the genus Earomyia Zett., with descriptions of five new species from western North America (Diptera: Lonchaeidae). Can. Entomol. 88:178-196.

On présente la taxinomie et la nomenclature des adultes de cinq espèces du genre Earomyia élevées à partir de cônes. On donne une clé permettant de reconnaître les adultes des espèces Earomyia abietum, E. aquilonia McAlpine, E. barbara, E. brevistylata McAlpine et E. longistylata McAlpine, ainsi qu'une liste des habitudes connues de ces insectes. On met en évidence un certain nombre des traits biologiques fondamentaux du groupe des lonchéidés auquel ces insectes appartiennent: 1) plusieurs espèces peuvent habiter le même cône au même moment; 2) le cycle de vie de certaines de ces espèces dure deux à trois ans, alors que d'autres atteignent la maturité en l'espace d'un an; 3) certaines espèces se nourrissent des cônes d'une seule espèce de conifère alors que d'autres s'adaptent à plusieurs espèces de conifères différentes; et 4) la répartition de chaque espèce est différente et elle est probablement liée à l'aire de distribution des arbres hôtes.

76. McAlpine, J.F.; Steyskal, G.C. 1982. A revision of Neosilba McAlpine with a key to the world genera of Lonchaeidae (Diptera). Can. Entomol. 114:105-137.

Cet ouvrage contient une classification taxinomique des genres Lonchaeidae, dont on avait grand besoin.

77. McLeod, P.J.; Yearian, W.C. 1981. Insects associated with pine seed production in Arkansas. Agric. Exp. Stn., Univ. Arkansas. Bull. 850. 40 pp.

Ce bulletin contient une compilation des données recueillies au cours des recherches effectuées de manière intermittente en Arkansas pendant une période de 15 ans, présentée sous une forme qui est utile pour les gestionnaires des vergers à graines. On présente une classification des espèces d'insectes identifiées sur Pinus elliottii, sur Pinus taeda, sur le pin à feuilles courtes et sur le pin à longues feuilles, suivant la partie de l'hôte dont elles se nourrissent, à savoir s'il s'agit 1) des strobiles, 2) de pousses et de bourgeons végétatifs ou 3) de feuillage. On décrit la biologie des insectes Dioryctria et Laspeyresia spp., les répercussions de ces insectes ainsi que les résultats des nombreux essais de destruction dont ils ont fait l'objet. La cécidomyie des cônes (Asynapta hopkinsi) se retrouvait dans toutes les substances végétales, mais elles était particulièrement abondante dans les pousses et les cônes de deuxième année de Pinus taeda. Très peu de pousses et de cônes avaient été complètement détruits par cet insecte.

78. Miller, G.E. 1980. Pest management in Douglas fir seed orchards in British Columbia: a problem analysis. Simon Fraser Univ., Pest Management Paper 22. 138 pp.

Une étude exhaustive de la documentation et des communications personnelles avec des personnes oeuvrant dans le domaine de la production

de graines, forment la base de cette analyse du complexe parasitaire des vergers à graines de douglas taxifolié en Colombie-Britannique. On constate que les insectes des cônes et des graines sont les plus importants destructeurs de graines et que les mineuses lepidoptères des greffes posent un problème chronique en Colombie-Britannique. Parmi les autres ravageurs potentiels étudiés, on compte les champignons responsables de la carie et du pourridié, le faux gui, les moisissures, les scolytes, le puceron de l'épinette de Sitka, les cochenilles, les acariens, les écureuils, les lièvres, les souris et les chevreuils. On passe en revue les méthodes d'échantillonnage et la façon de prévoir les dégâts causés par les insectes des cônes et des graines, par les défoliateurs et par les ravageurs chroniques et occasionnels. On évalue les stratégies de lutte biologique, chimique et culturale employées contre les organismes pathogènes, les insectes et les vertébrés.

79. Miller, G.E. 1982. Phytotoxicity to Douglas fir megastrobili and efficiency against Douglas fir cone gall midge of five fatty acid derivatives. Can. J. For. Res. 12:1021-1024.

On a déterminé que l'utilisation des dérivés d'acides gras (oléate de potassium, caprate de potassium, undécylénate de potassium, coconate de méthyle et alcool laurylique) n'étaient pas des agents efficaces pour lutter contre Contarinia oregonensis dans les vergers à graines de douglas taxifolié. Seul l'oléate de potassium a entraîné une réduction importante des dégâts causés par les cécidomyies, mais il ne faisait pas augmenter le nombre de graines pleines et il était phytotoxique pour les mégastrobiles.

80. Miller, G.E. 1983. Evaluation of the effectiveness of cold-water misting of trees in seed orchards for control of Douglas-fir cone midge (Diptera: Cecidomyiidae). J. Econ. Entomol. 76:916-919.

L'application d'un brouillard d'eau froide dans les vergers à graines pour prévenir la contamination du pollen en retardant l'éclosion des bourgeons a été évaluée pour déterminer sa valeur en tant que méthode de lutte contre Contarinia oregonensis. La réduction maximale des dégâts (jusqu'à 99,2 % dans un verger à graines) a été obtenue lorsque des retards de 10 jours coïncidaient avec le début de la floraison des arbres les plus attaqués. On n'a obtenu aucune réduction des dégâts avec un retard de cinq jours ou moins ou lorsque les arbres fleurissaient au milieu de la période de floraison. Comme le retard de l'éclosion des bourgeons est déterminé par les conditions météorologiques et qu'il varie d'une année à l'autre et comme la présence de la cécidomyie adulte ne coïncide pas toujours avec le stade de sensibilité de l'hôte, il est impossible de prévoir l'efficacité de ce traitement.

81. Miller, G.E.; Borden, J.H. 1981. Evidence for a sex pheromone in the Douglas fir cone gall midge. Can. For. Serv. Res. Notes 1:9-10.

Des cécidomyies adultes vivantes, utilisées comme appâts, ont été placées dans des cages et introduites dans un piège collant. Ces pièges ont été placés dans le tiers supérieur, médian et inférieur de la cime des arbres, dans des vergers à graines. Toutefois, des études de laboratoire avaient montré que les cécidomyies femelles volent rarement avant de s'accoupler et que l'accouplement a lieu au niveau du sol. De plus, la récolte des cônes dans les vergers à graines se traduisant par l'élimination des cécidomyies

immatures et ne laissant sur place que quelques adultes qui émergent l'année suivante, on a changé les pièges de place pour les mettre dans des plantations de douglas taxifolié à 2 à 3 cm au-dessus du niveau du sol. Le nombre de mâles capturés dans les pièges appâtés avec des femelles vierges était beaucoup plus élevé que dans les pièges sans appât (témoins), ce qui indique que les femelles produisent une phéromone. On expose l'utilité des pièges à phéromone pour surveiller les populations d'insectes et prévoir les dégâts qu'ils occasionnent.

82. Miller, G.E.; Hutcheson, D.W. 1981. Aerial spraying for control of the spiral spruce-cone borer, Hylemyia anthracina (Diptera: Anthomyiidae). J. Entomol. Soc. B.C. 78:3-6.

On a évalué l'efficacité de trois techniques d'application aérienne pour lutter contre Lasiomma (=Hylemyia) anthracina avec du diméthoate: 1) pulvérisation générale au moyen d'une rampe munie de 48 buses, 2) pulvérisation de chaque arbre avec une rampe munie de 5 buses et 3) pulvérisation de chaque arbre avec une rampe en forme de A munie de 6 buses. La population a été réduite de 100, 87 et 68 % respectivement avec la rampe à 6 buses (en forme de A), la rampe à 5 buses et la rampe à 48 buses. Tous ces traitements ont été effectués après la fermeture des mégastrobiles, au moment où ces derniers commençaient à pendre. La production de graines s'est accrue de 22 % par cône dans le cas de la pulvérisation générale et de 43 % dans le cas du traitement individuel des arbres.

83. Morley, W.J. 1948. Insects inhabiting the cones of white spruce. Can. Dep. Agric. For. Insect. Div., Bi-Mon. Prog. Rep. 4:2.

On a analysé l'entomofaune des cônes reçus à l'usine d'extraction des graines d'Angus (Ontario) à la fin de mai. On décrit la couleur des larves et le type d'alimentation des nombreux cécidomyidés ayant été trouvés. Des larves d'anthomyidé ont été découvertes dans les cônes examinés avant la fin de juin. On a également constaté la présence d'endoparasites et d'ectoparasites des cécidomyidés.

84. Neel, W.W.; Sactor, C.F. 1969. Notes on insects infesting pine cones in Mississippi. Entomol. News 80:159-167.

On a recherché la présence d'insectes dans des cônes provenant d'arbres récemment abattus dans six comtés du Mississippi. Les Asynapta ssp. ont été considérés comme les principaux insectes de Pinus taeda, du pin à feuilles courtes et du pin à longues feuilles. Il en allait autrement pour Pinus elliottii. Une espèce d'Asynapta, identifiée comme étant Asynapta proche de keeni, avait endommagé les tissus internes des écailles et des jeunes graines.

85. Overhulser, D.L.; Yanaka, Y. 1983. Insect damage to noble fir seed and the feasibility of protecting cone crops in natural stands. For. Sci. 29:112-116.

Earomyia spp. et Dasineura spp. étaient les principales espèces trouvées chez Abies procera. On a beaucoup réduit les dégâts causés par les insectes en injectant de l'acéphate dans la tige des arbres; cependant, la réduction

des dégâts a été accompagnée d'une augmentation du nombre des graines vides. Il est improbable qu'un effet phytotoxique de l'acéphate soit à l'origine de ce problème et les auteurs donnent quatres autres explications possibles. L'observation des micropyles a révélé la présence de petits objets allongés, très probablement des oeufs d'insectes ou du pollen étranger. On avance que si l'activité des insectes perturbe le processus de fécondation, il serait alors inutile d'appliquer des insecticides systémiques, car ces derniers n'empêchent pas les insectes de déposer leurs oeufs.

86. Pettinger, L.F.; Johnson, N.E. 1962. The influence of overwintering site of the mortality of the Douglas fir cone midge, Contarinia oregonensis Foote. Weyerhaeuser For. Res. Note 45. 5 pp.

On a constaté que la litière contenant des cônes mâles était plus propice à l'hivernation des larves de cécidomyie que la litière dépourvu de cônes mâles. On indique qu'on obtiendrait probablement une bonne estimation de la population de cécidomyies à partir d'un échantillonnage des cônes mâles.

87. Pfister, R.D.; Woolwine, P.C. 1963. Insect damage in grand fir cones. U.S.D.A. For. Serv., Intermountain For. and Range Exp. Stn. Res. Note IMT-8. 3 pp.

L'examen des cônes récoltés en 1961, année où la production de graines a été bonne dans le nord de l'Idaho, a révélé que les insectes avaient détruit environ 15 % de la production de graines. Les asticots de la graine du sapin, Earomyia spp., étaient présents dans 7 % environ des cônes. La cécidomyie de la graine du sapin (Dasineura abiesmia) était présente dans 24 % des cônes et on estime qu'elle a causé la perte de 3 % des graines.

88. Rauf, A.; Cecich, R.A.; Benjamin, D.M. 1981. Life table evaluation of conelet mortality for jack pine in Wisconsin. Proc. 2nd North Cent. For. Tree Improv. Assoc. Conf. August 4-5, 1981. Lincoln, Nebraska. p. 166-175.

La production de cônes de pin gris (Pinus banksiana Lamb.) a été réduite de 1,6 % par Resseliella silvana et Asynapta hopkinsi.

89. Reid, R.W. 1956. Coniferous seed and cone insects found in Alberta and Rocky Mountain National Park. Can. Dep. Agric., For. Biol. Div., Bi-Mon. Prog. Rep. 12:3.

On signale la présence d'Earomyia sp. proche de nigrociliata sur l'épinette blanche et le douglas taxifolié, d'Earomyia sp. sur le sapin subalpin et le douglas taxifolié et de Lasiomma (=Pegohylemyia) sp. proche d'anthracina sur le mélèze laricin. Les spécimens d'insectes ont été identifiés à la section de taxinomie, située à Ottawa.

90. Ross, D.A. 1958. A list of cone and seed insects of interior British Columbia. Proc. Entomol. Soc. B.C. 55:30-31.

On donne la liste des insectes élevés à partir de cônes récoltés entre 1950 et 1955 en Colombie-Britannique. On constate la présence d'Earomyia spp. dans les cônes de l'épinette d'Engelmann, de l'épinette blanche, de la pruche occidentale, du douglas taxifolié et du sapin subalpin.

91. Rudinsky, J.A. 1955. Douglas fir cone and seed insects (progress report). Weyerhaeuser For. Res. Note 13. 6 pp.

On décrit les travaux réalisés dans le cadre de l'étude à long terme entreprise en 1954 sur les insectes des cônes et des graines du douglas taxifolié. Bien que fréquentes, les cécidomyies n'ont pas été considérées comme ayant une importance économique réelle, les graines n'ayant été détruites qu'à quelques occasions. Une opération préliminaire de pulvérisation au DDT a semblé détruire efficacement ces insectes. L'auteur indique qu'il faudrait d'abord connaître le cycle de vie des insectes des cônes et des graines pour pouvoir tester efficacement des insecticides.

92. Ruth, D.S. 1980. A guide to insect pests in Douglas fir seed orchards. Can. For. Serv., Pac. For. Res. Cent. Inf. Rep. BC-X-204. 19 pp.

Il s'agit d'un guide bien illustré sur l'identification et la biologie de 15 insectes qui se nourrissent des cônes et des graines ou qui détruisent les branches porteuses de cônes chez le douglas taxifolié et sur les dégâts causés par ces insectes. Une petite section est consacrée à la lutte contre ces insectes. Le tableau des périodes d'alimentation des insectes (donnés par ordre d'importance) se révélera sûrement très utile. Les trois espèces de diptères décrites sont indiquées par ordre d'importance: Contarinia oregonensis (2), C. washingtonensis (7) et Earomyia barbara (14).

93. Ruth, D.S.; Miller, G.E.; Sutherland, J.R. 1982. A guide to common insect pests and diseases in spruce seed orchards in British Columbia. Can. For. Serv., Pac. For. Res. Cent. Inf. Rep. BC-X-231. 28 p.

Il s'agit d'un autre guide bien illustré qui fournit de brèves descriptions du cycle de vie de Lasiomma (=Hylemyia) anthracina, Mayetiola corpophaga, Dasineura rachiphaga, D. canadensis et Resseliella sp. et sur les dégâts causés par ces insectes. Le guide contient également un tableau des périodes d'alimentation et une clé de reconnaissance.

94. Ruth, D.S.; Senecal, M.A.; Carlson, J.A. 1980. Cone and seed pests, 1980. Can. For. Serv., Pac. For. Res. Cent. Pest Rep. Nov. 3, 1980. 16 pp.

On a évalué la production de cônes du douglas taxifolié, du pin tordu, de la pruche occidentale, du mélèze occidental, du thuya géant, de l'épinette d'Engelmann, du pin ponderosa, de l'épinette blanche, du sapin subalpin et du pin albicaule dans de nombreuses localités des régions forestières de Vancouver, Kamloops, Cariboo et Prince Rupert en Colombie-Britannique. L'estimation des dégâts n'est pas donnée séparément pour chaque espèce d'insectes; toutefois, on note que Contarinia oregonensis et Lasiomma (=Hylemyia) anthracina comptent parmi les principaux insectes ravageurs du douglas taxifolié et de l'épinette, respectivement.

95. Schmid, J.M.; Mitchell, J.C.; Stevens, R.E. 1981. Cydia youngana (Kearfott) (Lepidoptera: Tortricidae) and associates in Engelmann spruce cone, Fraser Experimental Forest, Colorado 1974-77. U.S.D.A. For. Serv., Rocky Mt. For. Range Exp. Stn., Res. Note RM-394. 5 pp.

On constate la présence de 22 espèces d'insectes dans les cônes de l'épinette d'Engelmann. Des larves non identifiées, peut-être de Lasiomma

(=Hylemyia) sp., ont été trouvées dans 15 % des cônes examinés. On leur a attribué 41 % des dégâts subis par les graines en 1976. Cette espèce n'était pas présente dans les cônes récoltés en 1974, en 1975 et en 1977.

96. Scurlock, J.H.; Mitchell, R.G.; Ching, K.K. 1982. Insects and other factors affecting noble fir seed production at two sites in Oregon. Northwest Sci. 56:101-107.

En disséquant des cônes d'Abies procera Rehd., on a pu constater que des insectes avaient causé la perte de 36 % des graines. On a attribué 94 % des dégâts causés par les insectes à deux asticots des cônes, Earomyia barbara et E. longistyla, et à un chalcis des graines, Megastigmus pinus Parfilt (l'estimation des dégâts n'a pas été donnée séparément pour chaque espèce d'insectes). Les deux espèces de lonchéidés ont laissé, après s'être nourris, des enveloppes de graines vides présentant des trous ronds, sans trace de poudre de bois. On a pu observer la prédation des asticots des cônes sur les chalcis des graines et sur les cécidomyies. Un Dasineura sp. avait infesté environ 7 % des graines. Une cécidomyie résineuse non identifiée, probablement du genre Resseliella, a été rencontrée fréquemment, mais elle n'a pour ainsi dire causé aucun dégât.

97. Stone, A.; Sabrosky, C.W.; Wirth, W.W.; Foote, R.H.; Coulson, J.R. 1965. A catalog of the Diptera of America north of Mexico. U.S.D.A., Agric. Handb. 276. 1696 pp.

Dans ce catalogue, on reconnaît 1 971 genres valides et 16 130 espèces valides de diptères réparties dans 105 familles. On donne une liste de tous les noms publiés avec référence à la publication originale; on fait la distinction entre les noms valides et leurs synonymes et on donne un aperçu de la répartition géographiques des espèces. (Les espèces des cônes et des graines mentionnées dans ce catalogue sont indiquées dans l'index taxinomique de la présente bibliographie.) On trouve une bibliographie exhaustive à la fin du catalogue.

98. Syme, P.D. 1981. Black spruce cone and seed insects - a special study. Can. For. Serv., Great Lakes For. Res. Cent., Forestry Res. Newsletter, Summer 1981. p. 1-2.

En 1980, on a échantillonné trois régions du nord de l'Ontario pour déterminer quelles populations d'insectes se trouvaient sur les cônes et les fleurs mâles et femelles de l'épinette noire (Picea mariana (Mill.) B.S.P.). Les dégâts causés aux cônes par Lasiomma (=Hylemyia) anthracina ont ainsi été évalués à 17, 19 et 18 % respectivement dans les régions du Nord-Ouest, du Centre-Nord et du Nord. On signale également que la cécidomyie de l'axe du cône de l'épinette (Dasineura rachiphaga) a causé jusqu'à 23, 25 et 5 % des dégâts dans les régions du Nord-Ouest, du Centre-Nord et du Nord, respectivement.

99. Teskey, H.J. 1976. Diptera larvae associated with trees in North America. Mem. Entomol. Soc. Can. 100. 53 pp.

Ce document renferme une clé de reconnaissance et des illustrations des larves de diptères appartenant à 43 familles qu'on retrouve sur des arbres vivants ou morts en Amérique du Nord. On donne des descriptions très

utiles des caractéristiques importantes pour l'identification des familles (les larves de diptères se présentent sous des formes très variables). On présente brièvement l'importance de la famille des Cecidomyidae et son cycle de vie.

100. Timonin, M.I.; Fogal, W.H.; Lopushanski, S.M. 1980. Possibility of using white and green muscardine fungi for control of cone and seed insect pests. Can. Entomol. 112:849-854.

On a testé en laboratoire des isolats préconditionnés de Beauveria bassiana et de Metarrhizium anisopliae dirigés contre la larve et le puparium de Dasineura rachiphaga, de D. canadensis et de Lasiomma anthracina. Ces deux champignons se sont révélés fortement virulents à l'égard des larves des deux espèces Dasineura spp., une mortalité de 100 % ayant été obtenue moins de 48 heures après l'inoculation. Les larves de L. anthracina se sont avérées plus résistantes aux deux champignons: on a finalement obtenu 100 % de mortalité cinq jours après l'inoculation. Il a fallu une incubation plus longue (cinq à six jours) pour obtenir une mortalité de 100 % dans le cas des puparia des trois espèces.

101. Tripp, H.A. 1954. The instars of a maggot (Pegohylemyia) inhibiting white spruce cones. Can. Entomol. 86:185-189.

Descriptions et illustrations des trois stades larvaires de Lasiomma (=Pegohylemyia) anthracina. Les larves du premier stade se développent à l'intérieur du chorion de l'oeuf, de sorte qu'il ne reste que deux stades larvaires à l'état libre. La présence d'un squelette buccopharyngien du premier stade légèrement atrophié et d'une exuvie du premier stade indique clairement qu'il y a mue avant l'éclosion. Un aperçu du cycle de vie est également présenté.

102. Tripp, H.A. 1955. Descriptions and habits of a Cecidomyiidae (Diptera) from white spruce cones. Can. Entomol. 87:253-263.

Il s'agit d'une étude exhaustive de la documentation portant sur les cécidomyies qui attaquent l'épinette blanche. On décrit tous les stades de vie de Dasineura canadensis en faisant des observations sur ses habitudes et sur son cycle de vie saisonnier. On donne la description de deux nouvelles espèces, Dasineura rachiphaga et Phytophaga (=Mayetiola) carpophaga, avec des remarques sur leur cycle de vie saisonnier. Les traits caractéristiques de ces espèces sont illustrés. Ce document renferme aussi des descriptions, des remarques et une clé de reconnaissance pour deux larves de cécidomyidé non identifiées.

103. Tripp, H.A.; Hedlin, A.F. 1956. An ecological study and damage appraisal of white spruce cone insects. For. Chron. 32:400-410.

Il s'agit d'un travail remarquable bien qu'il ne soit plus tout récent, dans lequel on traite à la fois de la biologie et de l'écologie de plusieurs insectes importants qui se nourrissent dans les cônes de l'épinette blanche; on expose le rôle de ces insectes et leurs relations à l'intérieur du cône. On décrit les habitudes de Lasiomma (=Pegohylemyia) anthracina, Dasineura canadensis, D. rachiphaga, Mayetiola (=Phytophaga) carpophaga et celles de deux espèces de cécidomyidés appelées A et B. Après dissection des cônes, on a

calculé qu'un asticot de l'espèce P. anthracina détruirait de 30 à plus de 90 % des graines dans la zone productrice du cône. En moyenne, 60 % des graines environ ont été détruites, ce qui équivaut à une proportion de 25 % des graines potentiellement saines. Parmi les cécidomyidés, seuls P. carpophaga et l'espèce A ont effectivement détruit les graines de l'épinette blanche. Lorsque les cônes étaient abondants, les deux espèces combinées infestaient environ 3 % des cônes; la perte totale des graines a alors été estimée à 0,05 %. La capacité des cécidomyidés de détruire les graines était masquée en grande partie par les habitudes alimentaires de Cydia (=Laspeyresia) youngana et P. anthracina, particulièrement dans le cas où les cônes étaient peu nombreux. Il est possible que le nombre de cécidomyidés des graines reste à un niveau endémique en raison des habitudes alimentaires de ces deux dernières espèces: on a en effet noté que ces insectes mangeaient les graines enveloppées dans les galles. On laisse entendre que si L. youngana et P. anthracina devaient être éliminés, les cécidomyidés des graines pourraient causer de sérieux ravages. D. canadensis mène une existence relativement exempte de compétition de la part d'autres insectes. En présence de L. youngana dans les cônes, D. rachiphaga ne survivrait pas.

104. Werner, R.A. 1964. White spruce seed loss caused by insects in interior Alaska. Can. Entomol. 96:1462-1464.

De 1958 à 1962, on a récolté et examiné des cônes d'épinette blanche pour déterminer quelles étaient les espèces d'insectes présentes et pour évaluer les dégâts causés par ces insectes aux écailles, aux rachis et aux graines. On constate la présence de larves des diptères suivants: Dasineura canadensis, D. rachiphaga et Mayetiola (=Phytophaga) carpophaga, et une larve de l'espèce Lasiomma (=Pegohylemyia) sp. C'est la première fois qu'on signale la présence de ce dernier insecte en Alaska. Les dégâts causés par ce ravageur sont analogues à ceux de la mouche granivore de l'épinette (Lasiomma (=Pegohylemia) anthracina).

105. Williams, I.L.; Fatzinger, C.W. 1977. A new cone midge, Cecidomyia spp. (Diptera: Cecidomyiidae) affecting slash pine cones. pp. 104-107 in Proc. Fourteenth South. For. Tree Improv. Conf., Gainsville, Fla., 1977.

Des larves de cécidomyie des cônes, identifiées provisoirement comme appartenant à l'espèce Cecidomyia spp., peut-être resinicola (identifiée ultérieurement comme étant Cecidomyia biseta (voir entrée 22)), ont provoqué une hypertropie des écailles chez Pinus elliottii Engel. var. elliottii. On a observé des larves se nourrissant du tissu des ailettes des graines et à la surface intérieure des écailles, mais sans toucher les ovules. On a constaté que cette cécidomyie tuait les cônes en se nourrissant.

106. Yates, H.O. III. 1973. Light trapping in seed orchards under a pest management system. Proc. 12th South. For. Tree Improv. Conf. p. 91-96.

On note qu'il n'est pas facile de capturer les cécidomyies des cônes de la famille des Cecidomyidae à l'aide de pièges lumineux.

107. Yates, H.O., III; Ebel, B.H. 1978. Impact of insect damage on loblolly pine seed production. J. Econ. Entomol. 71:345-349.

Des larves de Cecidomyidae étaient à l'origine de la mort de 21 cônes (6,9 %) de Pinus taeda L. en 1969 et de 24 cônes (8 %) en 1970. Ces deux années, les pertes maximales ont été enregistrées en juin et juillet, avec un pic secondaire au début d'octobre. Un seul cône a été tué par les cécidomyies au cours des deux années de l'étude.

108. Yearian, W.C.; Warren, L.O. 1964. Insects of pine cones in Arkansas. J. Kans. Entomol. Soc. 37:259-264.

On a élevé des insectes récoltés sur des cônes et des cônelets de Pinus taeda et de pin à feuilles courtes. On a élevé un spécimen d'Oscinella (=Hapleginella) conicola (Greene) au cours de cette étude (malheureusement, l'espèce hôte n'a pas été indiquée).

INDEX TAXINOMIQUE

Taxon	Publication
Anthomyidae	
Anthomyidés	83, 99
Lasiomma (Hylemyia = Pegahylemia)	
L. abietis Huckett	45, 46, 70, 71, 73, 97
L. anthracina Czerney	37, 39, 43, 82, 93, 97, 98, 100, 101, 103
Lasiomma spp.	18, 89, 95, 104
Cecidomyiidae	
Cécidomyidés	10, 11, 12, 16, 21, 25, 36, 40, 64, 83, 99, 103, 105, 106, 107
Asynapta hopkinsi Felt	
(Asynapta keeni (Foote))	
(Rubsaamenia keeni Foote)	5, 6, 10, 14, 19, 64, 70, 73, 77, 88, 97
Asynapta spp.	3, 84
Rubsaamenia spp.	74
Camptomyia pseudotsuga Hedlin et Johnson	42
Cecidomyia bisetosa Gagné	15, 22, 105
Cecidomyia resinicoloides Williams	10
Contarinia oregonensis Foote	1, 2, 12, 19, 23, 27, 28, 30, 31, 33, 35, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 66, 67, 68, 79, 80, 81, 86, 92
Contarinia washingtonensis Johnson	2, 9, 12, 35, 41, 44, 47, 48, 52, 55, 57, 59, 61, 92, 97
Dasineura abiesmia Foote	19, 87

Taxon	Publication
Dasineura canadensis Felt	37, 39, 40, 93, 97, 100, 102, 103, 104
Dasineura rachiphaga Tripp	18, 24, 37, 39, 93, 97, 98, 100, 102, 103, 104
Dasineura spp.	70, 73, 85, 96
Hyperdiplosis spp.	4, 20
Lestodiplosis spp.	4, 10, 20, 64, 74
Lestodiplosis taxiconis Foote	10, 19, 97
Lobodiplosis triangularius Felt	14, 97
Mayetiola carpophaga (Tripp) (Phytophaga carpophaga)	26, 37, 39, 93, 97, 102, 103, 104
Mayetiola thujae (Hedlin) (Phytophaga thujae)	16, 27, 97
Mycodiplosis spp.	4, 20, 64
Mycodiplosis conicola Foote	19, 97
Mycodiplosis coryloides Foote	19, 97
Mycodiplosis thoracia (Fitch)	14
Resseliella silvana (Felt)	7, 14, 88
Resseliella spp.	3, 37, 39, 93, 96
Thomasiniana sp.	64
Chloropidae	
Hapleginella conicola (Greene) (Oscinella conicola)	10, 64, 74, 97, 108
Lonchaeidae	
Lonchéidés	76
Earomyia abietum McAlpine	36, 75, 97
Earomyia aquilonia McAlpine	75, 97

Taxon	Publication
Earomyia barbara McAlpine	41, 75, 92, 96, 97
Earomyia brevistylata McAlpine	75, 97
Earomyia longistylata McAlpine	75, 96, 97
Earomyia spp.	12, 73, 85, 87, 89, 90

INDEX DES SUJETS

Sujet	Publication
Biologie	3, 4, 6, 14, 16, 18, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 36, 37, 40, 41, 47, 48, 55, 58, 64, 72, 73, 74, 77, 81, 83, 84, 86, 89, 90, 92, 95, 96, 101, 102, 103, 104, 105, 106
Lutte	
a) biologique	100
b) chimique	2, 13, 23, 24, 31, 34, 35, 37, 50, 53, 54, 56, 59, 60, 61, 63, 66, 67, 68, 79, 82, 85, 91
c) culturale	80
Dégâts et évaluation des dégâts	3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 20, 25, 28, 32, 36, 37, 43, 44, 47, 49, 51, 52, 58, 69, 70, 71, 73, 81, 87, 88, 98, 103, 105, 107
Étude générale	15, 17, 29, 37, 38, 39, 57, 62, 65, 78, 91, 93, 103
Parasites et prédateurs	1, 28, 32, 70, 83
Taxinomie/descriptions	14, 19, 22, 28, 42, 45, 46, 55, 58, 72, 75, 76, 97, 99, 101, 102

INDEX DES AUTEURS CITÉS

Auteur	Publication
Allen, V.E.	23
Barber, L.R.	7
Benjamin, D.M.	88
Borden, J.H.	81
Bringuel, G.J.	1
Buffam, P.E.	2
Carlson, J.A.	94
Cecich, R.A.	88
Chatelain, M.P.	3
Ching, K.K.	96
Coulson, J.R.	4, 97
Coulson, R.N.	20
Dale, J.W.	5, 6, 72
DeBarr, G.L.	7, 15
DeMars, C.J.	8
Dewey, J.E.	9, 10, 11, 12, 13
Drake, L.E.	15
Ebel, B.H.	14, 15, 16, 107
Fatzinger, C.W.	105
Flavell, T.H.	15
Fogal, W.W.	17, 18, 100
Foote, R.H.	19, 97
Franklin, R.T.	4, 20
Fye, R.E.	21
Gagné, R.J.	14, 22
Goyer, R.A.	3
Greathouse, T.E.	23
Haig, R.A.	24
Haddon, B.	18
Hayes, F.	13
Hedlin, A.F.	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 57, 103
Heikkenen, H.J.	58
Hovey, C.Y.	40
Huckett, H.C.	45, 46
Hudson, T.J.	73
Hutcheson, D.W.	82

Auteur	Publication
Jenkins, M.J.	10, 11, 12
Johnson, N.E.	2, 41, 42, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 86
Kinzer, H.G.	64
Koerber, T.W.	65, 66, 67, 68
Kozak, A.	69
Kulhavy, D.L.	70, 71, 72, 73
Lopushanski, S.M.	18, 100
Lyons, L.A.	74
McAlpine, J.F.	75, 76
McLeod, P.J.	77
McPhee, H.G.	24
Merkel, E.P.	14
Meso, S.W.	59
Meyer, H.E.	13
Miller, G.E.	78, 79, 80, 81, 82, 93
Mitchell, J.C.	95
Mitchell, R.G.	96
Morley, W.J.	83
Neel, W.W.	84
Overhulser, D.L.	85
Parker, D.	13
Pettinger, L.F.	86
Pfister, R.D.	87
Rauf, A.	88
Rediske, J.H.	60, 61
Reid, R.W.	89
Ridgill, B.J.	64
Ross, D.A.	90
Rudinsky, J.A.	91
Ruth, D.S.	43, 44, 92, 93, 94
Sabrosky, C.W.	97
Sartor, C.F.	84
Schenk, J.A.	5, 6, 70, 71, 72, 73
Schmid, J.M.	95
Scurlock, J.H.	96
Sénécal, M.A.	94
Stevens, R.E.	95
Steyskal, G.C.	76
Stone, A.	97
Sutherland, J.R.	93
Syme, P.D.	98

Auteur	Publication
Tanaka, Y.	85
Teskey, H.J.	99
Timonin, M.I.	100
Tripp, H.A.	101, 102, 103
Warren, L.O.	108
Watts, J.G.	64
Werner, R.A.	104
Williams, I.L.	105
Winjum, J.K.	62
Wirth, W.W.	97
Woolwine, P.C.	87
Wright, K.H.	23
Wylie, W.D.	21
Yates, H.O., III	15, 16, 106, 107
Yearian, W.C.	77, 108
Zingg, J.G.	63